

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 57 008.6

Anmeldetag: 06. Dezember 2002

Anmelder/Inhaber: Continental Aktiengesellschaft,
Hannover/DE

Bezeichnung: Aus Feder und Dämpfer bestehende
Federungsanordnung

IPC: F 16 F, B 60 G

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 23. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag


Wehner

5

Zusammenfassung

1. Aus Feder und Dämpfer bestehende Federungsanordnung

10

2.1 Eine aus Feder (4) und Dämpfer (24) bestehende Federungsanordnung (22) weist eine Niveauregeleinrichtung (18) nebst Höhensensor (20) zur Bestimmung und Einstellung der Federhöhe (h_x) zwischen den beiden Endlagen (h_1 und h_2) und einen Baustein „Dämpferregelung (34) zur Einstellung der durch den Reibungskoeffizienten (ρ_x) gegebenen Dämpferhärte auf.

15

2.2 Um ein Anschlagen an den (oder die) Endlagenpuffer (38) auch im abgesenkten oder angehobenen Zustand zuverlässig zu vermeiden, ist der Reibungskoeffizient (ρ_x) des Dämpfers (24) eine Funktion der jeweils gemessenen Federhöhe (h_x). Dabei ist die Dämpferkennlinie $\rho_x = f(h_x)$ durch eine – vorzugsweise progressive – Zunahme des Reibungskoeffizienten ρ_x in Richtung auf mindestens eine der Endlagen (h_1, h_2) der Feder (4) gekennzeichnet.

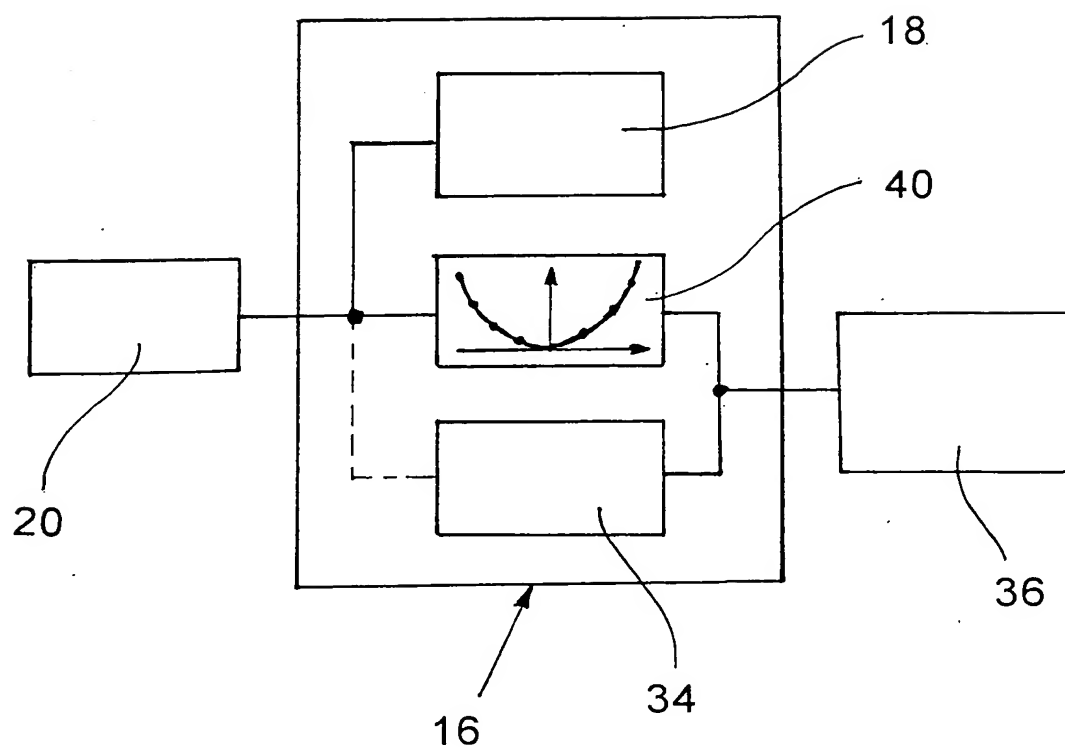
20

Im Fall eines Luftdämpfers kann die Dämpferverhärtung mittels Druckerhöhung im Dämpfer (24) realisiert werden.

25

3. Fig. 4b.

Fig. 4b



Continental AG**202-115-PDE.1 / Ra**

04.12.02 Ra/Ra

Aus Feder und Dämpfer bestehende Federungsanordnung

5

Anwendungsgebiet

Die Erfindung betrifft eine in der Höhe verstellbare, aus Feder - insbesondere Luftfeder - und Dämpfer bestehende Federungsanordnung, ein sogenanntes Federbein, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Stand der Technik

Für extremste Federauslenkungen und für Notsituationen (z. B. defekte Feder) weisen
15 derartige Federbeine üblicherweise Endlagenpuffer als Endanschlag bzw. als Auflager auf. In abgesenkter oder angehobener Position der Federbeine werden die Endlagenpuffer bereits bei geringen Federauslenkungen berührt. Das Anschlagen an die Endlagenpuffer bedeutet eine beträchtliche Einbuße an Fahrkomfort. Außerdem ist das wiederholte Anschlagen auf Dauer mit erhöhtem Verschleiß verbunden.

20

Aufgabe der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Beschreibung eines höhenverstellbaren Federbeins, bei dem ein Anschlagen an den (oder die) Endlagenpuffer auch im
25 abgesenkten oder angehobenen Zustand zuverlässig vermieden wird.

Lösung und Vorteile

Wie aus Anspruch 1 ersichtlich, besteht die Lösung dieser Aufgabe erfindungsgemäß
30 darin, dass die Dämpferkraft bzw. der Reibungskoeffizient ρ_x des Stoßdämpfers in Abhängigkeit von der Höhenlage h_x der Feder steuerbar ist.

Dabei wird die Zunahme der Dämpfungskraft bzw. des Reibungskoeffizienten ρ_x des Dämpfers in den Endlagen des Federbeins als Funktion der gemessenen Höhe h_x des Luftfederbeins beschrieben.

- 5 Vorzugsweise werden die einzelnen Dämpfer in Abhängigkeit von der Lage der jeweiligen Luftfeder so gesteuert, dass die Dämpfungskraft in mindestens einer der Endlagen erhöht wird. Und zwar wird die Dämpfungskraft des Dämpfers im Nahbereich der mindestens einen Endlage (zunehmend) verhärtet.

10 Dabei kann die nichtlineare Kennlinie der Funktion durch eine Stützstellen-Tabelle beschrieben werden, die getrennt nach Zug- und Druckstufen fahrzeugspezifisch parametrisiert werden kann.

Durch eine derartige Endlagenverhärtung werden die Zug- und Druckanschläge des Federbeins vor einer Beschädigung bei zu großen Kräften geschützt. Auf Endlagenpuffer
15 kann deshalb weitgehend verzichtet werden.

Die erfindungsgemäße Endlagen-Regleinrichtung kann eine Ergänzung des Bausteins einer Federbein-Regelung sein und zu diesem überlagernd wirken.

- 20 Da insbesondere bei Luftfedern eine Höhenverstellung einfach zu realisieren ist, kommt eine erfindungsgemäße Beeinflussung der Dämpfungskraft vorzugsweise bei Luftfederbeinen in Betracht.

Wenn der Dämpfer ein Druckdämpfer ist, kann die Dämpferverhärtung in den
25 Endbereichen mittels Druckerhöhung im Dämpfer realisiert werden.
Dabei wird die Druckanpassung vorzugsweise mit Hilfe eines Druckwandlers erzeugt.

Zeichnungen

- 30 Ein Ausführungsbeispiel und weitere Vorteile der Erfindung werden im Zusammenhang mit den nachstehenden Figuren erläutert, darin zeigt:

Fig. 1 eine Kraftfahrzeug-Luftfederanlage in schematischer Darstellung;

Fig. 2 den Längsschnitt durch ein Luftfederbein;

Fig. 3 ein Diagramm, welches die erfindungsgemäße Dämpferkraft gegenüber dem
5 Federweg darstellt;

Fig. 4a und 4b jeweils ein vereinfachtes elektrisches Blockschaltbild für die
Regelung/Steuerung der Luftfederanlage, und zwar:

Fig. 4a ein Blockschaltbild gemäß dem Stand der Technik;

Fig. 4b ein Blockschaltbild mit erfindungsgemäßer Dämpferregelung.

Beschreibung

Die in Fig. 1 dargestellte Kraftfahrzeug-Luftfederanlage 2 verfügt über Luftfedern 4a, 4b, 4c, 4d, die den Achsen bzw. den Rädern des Kraftfahrzeugs zugeordnet sind.

15 Zwei der Luftfedern 4a, 4b stehen über eine erste Querleitung 6a und die beiden anderen Luftfedern 4c, 4d über eine weitere Querleitung 6b miteinander in Verbindung. Die beiden

Querleitungen 6a, 6b enthalten jeweils zwei Quersperrventile 8a, 8b und 8c, 8d. Jedes Quersperrventil 8a – 8d ist jeweils einer Luftfeder 4a, 4b, 4c bzw. 4d zugeordnet. Darüber hinaus stehen die Querleitungen 6a, 6b mit einer weiteren Leitung 10 in Verbindung, über

20 die die Luftfedern 4a bis 4d mit Hilfe eines Kompressors 12 mit Druckluft befüllt werden

können bzw. über die Druckluft aus den Luftfedern 4a bis 4d über ein weiteres Ventil 14 in die Atmosphäre abgelassen werden kann. Dazu können die Steuereingänge der entsprechenden Ventile 8a bis 8d, 14 und der Kompressor 12 von einer mit Niveauregeleinrichtung 18 ausgestatteten Zentraleinheit 16 angesteuert werden.

25 Mit Hilfe der sensierten Höhengsignale kann die Niveauregeleinrichtung 18 die Höhe des Fahrzeugaufbaus – unabhängig vom Beladungszustand – auf Sollniveau regeln.

Die in Fig. 2 im Längsschnitt dargestellte Federungsanordnung 22 ist ein sogenanntes Federbein, das aus einer Luftfeder 4 mit integriertem Stoßdämpfer 24 besteht.

Die Luftfeder 4 weist einen zylindrischen Schlauchrollbalg 26 aus elastomerem Werkstoff auf. Das obere Ende des Schlauchrollbalgs 26 ist mit einem Deckel 28 druckdicht abgeschlossen und am (nicht dargestellten) Chassis befestigt.

Das untere Ende des Schlauchrollbalgs 26 ist an einem Abrollkolben 30 befestigt, der über
5 das Gehäuse eines Stoßdämpfers 24 radseitig montiert ist.

Der Kolben 32 des Stoßdämpfers 24 ist am Chassis angebracht.

Der Stoßdämpfer 24 weist eine Dämpferregelung 34 (Fig. 1, Fig. 4) mit einem Dämpferstellglied 36 (Fig. 4) auf.

Für extremste Federauslenkungen ist das Federbein 22 mit einem Endlagenpuffer 38
ausgestattet.

Das in Fig. 3 dargestellte Diagramm stellt die Dämpfungskraft (genauer gesagt: den Reibungskoeffizienten ρ_x) gegenüber dem Federweg (der Federhöhe h_x) dar: $\rho_x = f(h_x)$.

Wie aus dem Diagramm ersichtlich, nimmt der Reibungskoeffizient ρ_x in Richtung auf die
15 Endlagen h_1, h_2 (maximaler Federhub $\Delta h = h_2 - h_1$) der Luftfeder 4 erfindungsgemäß progressiv zu und steigt im Nahbereich 42 der Enlagen h_1, h_2 stark an.

Das Blockschaltbild (Fig. 4a) einer herkömmlichen Dämpferregelung zeigt einen Baustein „Dämpferregelung“ 34, der mit einem Dämpferstellglied 36 in Wirkverbindung steht.

20 Dieses Dämpferstellglied 36 ist das „ausführende Organ“ zur Veränderung der Dämpfungskraft, genauer gesagt: zur Veränderung des Reibungskoeffizienten ρ_x des betreffenden Dämpfers 24. Außer einer Dämpferregeleinrichtung 34 und einem Dämpferstellglied 36 weist die hier dargestellte Zentraleinheit 16' die Elektronik der Niveauregeleinrichtung 18 auf, die die von den Höhensensoren 20 (20a, 20b, 20c, 20d)
25 empfangenen Signale zwecks Einstellung des Sollniveaus verarbeiten kann.

Gegenüber der in Fig. 4a dargestellten herkömmlichen Schaltungsanordnung weist die in Fig. 4b schematisch dargestellte erfindungsgemäße Schaltung wesentliche Besonderheiten auf: Der Baustein „Dämpferregelung“ 34 ist um einen Baustein „Endlagenregelung“ 40
30 ergänzt. Dieser Baustein „Endlagenregelung“ 40 weist die in der Fig. 3 dargestellte Dämpfungskraftkennlinie $\rho_x = f(h_x)$ auf. Diese Kennlinie ist durch eine progressive Zunahme

der Dämpfungskraft (des Reibungskoeffizienten ρ_x) in Richtung auf die Endlagen h_1, h_2 der Luftfeder 4 charakterisiert.

Um ein der Federhöhe h_x entsprechendes Steuersignal ρ_x an das Dämpferstellglied 36 ausgeben zu können, steht der Baustein „Endlagenregelung“ 40 mit dem Höhensensor 20 in Verbindung.

Für den Fall einer „aktiven“ Dämpferregelung steht zudem der Baustein „Dämpferregelung“ 34 ebenfalls mit dem Höhensensor 20 in Verbindung (gestrichelte Linie).

Zur Steuerung der Dämpfungskraft werden die von den Bausteinen „Dämpferregelung“ 34 und „Endlagenregelung“ 40 ausgegebenen Signale an das Dämpferstellglied 36 ausgegeben. Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Endlagenregelung 38 kann auf den Einsatz von Endlagenpuffer 40 (Fig. 2) verzichtet werden.

Bezugszeichenliste

	2	Kraftfahrzeug-Luftfederanlage
	4; 4a, 4b, 4c, 4d	Luftfeder(n)
5	6a, 6b	Querleitung(en)
	8a, 8b, 8c, 8d	Quersperrventil(e)
	10	Leitung
	12	Kompressor
	14	Ventil
	16, 16'	Zentraleinheit
	18	Niveauregeleinrichtung
	20; 20a, 20b, 20c, 20d	Höhensensor(en)
	22	Federungsanordnung
	24	(Stoß-)Dämpfer
15	26	Schlauchrollbalg
	28	(Luftfeder-)Deckel
	30	Abrollkolben
	32	(Stoßdämpfer-)Kolben
	34	Dämpferregeleinrichtung, Baustein „Dämpferregelung“
20	36	Dämpferstellglied
	38	Endlagenpuffer
	40	Endlagen-Regeleinrichtung, Baustein „Endlagenregelung“
	42	Nahbereich der Endlagen
	ρ_x	Reibungskoeffizient
25	h_x	Federhöhe, Höhenlage, Höhe des Federbeins
	h_1, h_2	Endlagen der Feder 4
	Δh	maximaler Federhub

Patentansprüche

1. Aus Feder (4) und Dämpfer (24) bestehende Federungsanordnung (22), ein sogenanntes Federbein,

5 - wobei die durch den maximalen Federhub ($\Delta h = h_2 - h_1$) charakterisierte Feder (4; 4a, 4b, 4c oder 4d) eine Niveauregeleinrichtung (18) nebst Hözensensor (20; 20a, 20b, 20c oder 20d) zur Bestimmung und Einstellung der Federhöhe (h_x) zwischen den beiden Endlagen (h_1 und h_2) aufweist, und

- wobei der Dämpfer (24) mit einer Regelungseinrichtung (34) zur Einstellung der durch den Reibungskoeffizienten (ρ_x) gegebene Dämpferhärte versehen ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Reibungskoeffizient (ρ) des Dämpfers (24) eine Funktion der jeweils gemessenen Federhöhe (h_x) ist: $\rho_x = f(h_x)$.

15 2. Federungsanordnung nach Anspruch 1,

wobei die Dämpferkennlinie [$\rho_x = f(h_x)$] **durch** eine Zunahme des Reibungskoeffizienten (ρ_x) in Richtung auf mindestens eine der Endlagen (h_1 , h_2) der Feder (4) **gekennzeichnet** ist.

20 3. Federungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2,

gekennzeichnet durch

eine progressive Zunahme der Dämpfer-Verhärtung im Nahbereich (42) mindestens einer der Endlagen (h_1 und/oder h_2).

25 4. Federungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Ausgang der Endlagen-Regeleinrichtung (40) mit dem Ausgang der Dämpferregeleinrichtung (34) verknüpft ist.

30 5. Federungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass die nichtlineare Kennlinie des Reibungskoeffizienten (ρ) durch eine Stützstellen-Tabelle gegeben ist, die getrennt nach Zug- und Druckstufe fahrzeugspezifisch parametrisiert ist.

- 5 6. Federungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Feder (4) eine Luftfeder ist.

7. Federungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Stoßdämpfer (24) ein Luftdämpfer ist.

8. Federungsanordnung nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,

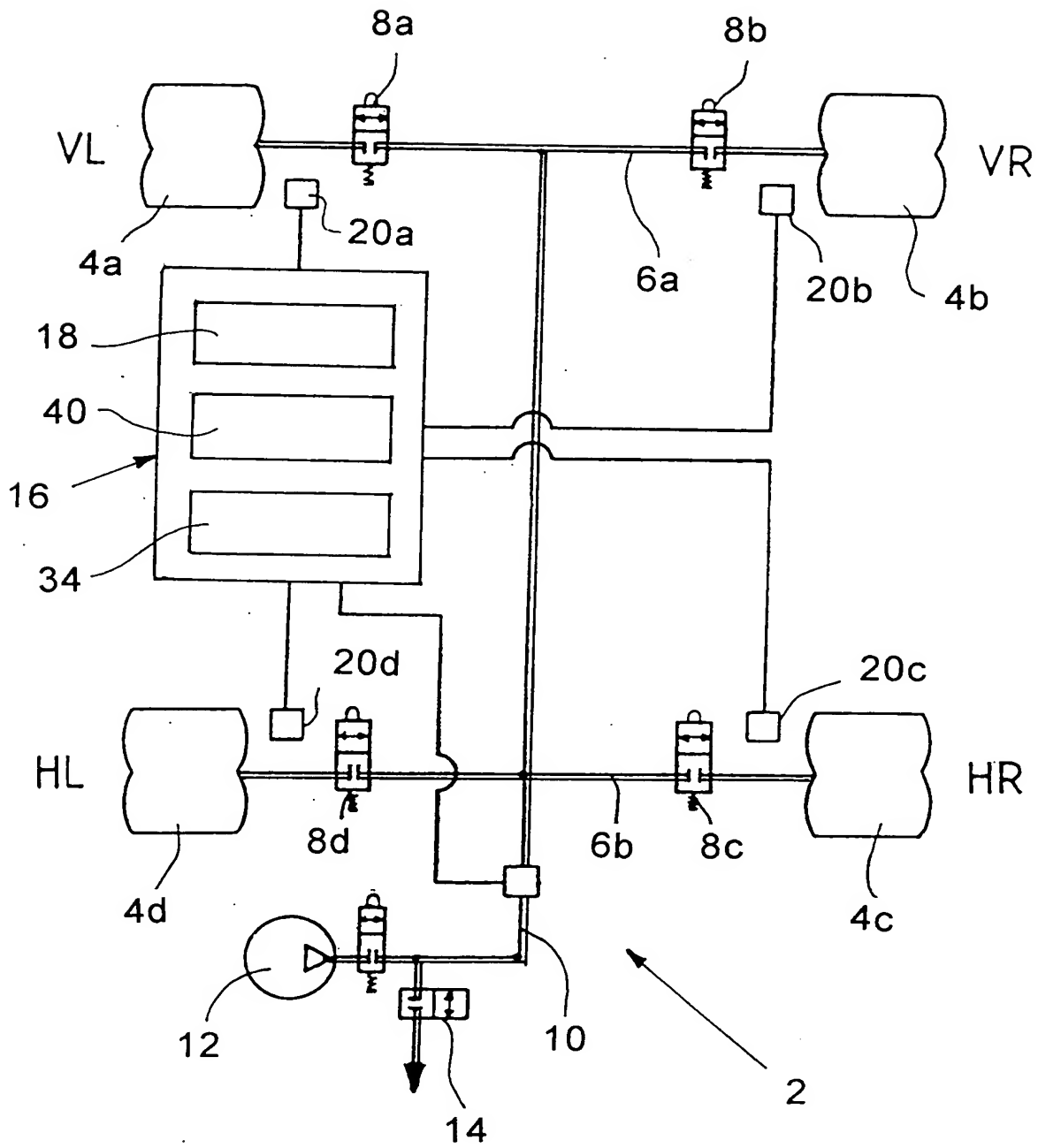
- 15 dass im Fall eines Luftdämpfers die Dämpferverhärtung mittels Druckerhöhung im Dämpfer (24) realisiert ist.

9. Federungsanordnung nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

- 20 dass die Druckanpassung im Dämpfer (24) mit Hilfe eines Druckwandlers realisiert ist.

Fig. 1



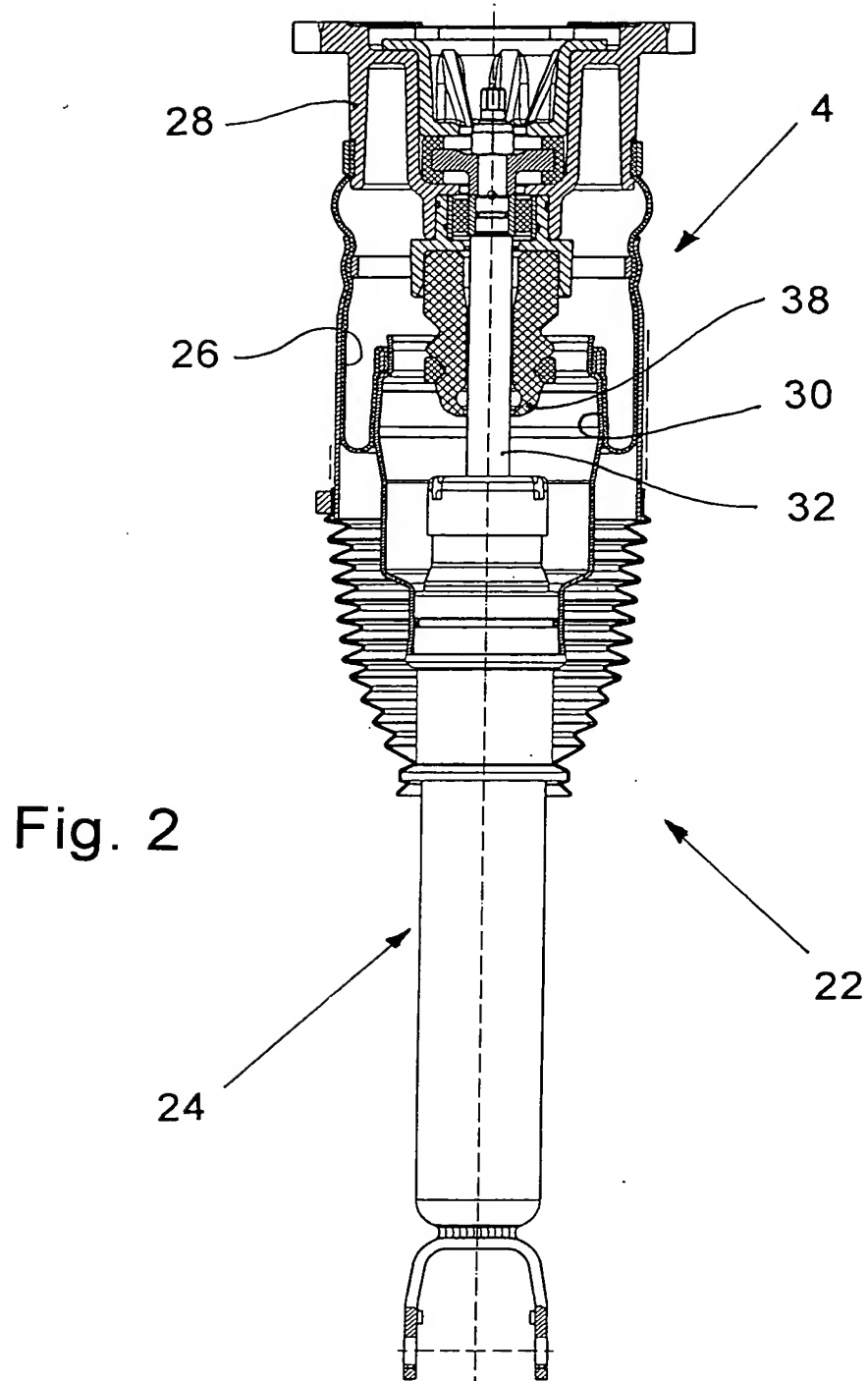
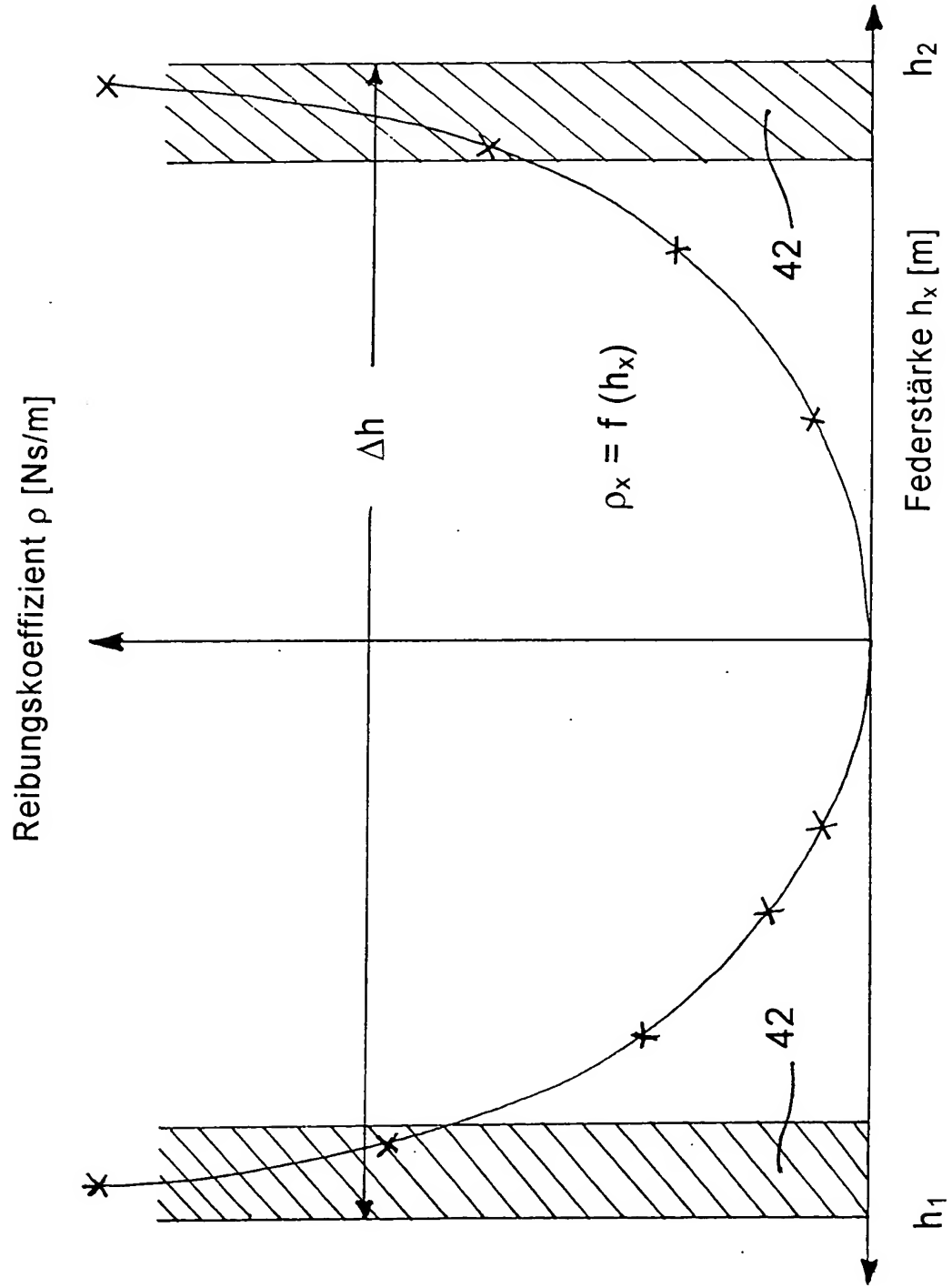


Fig. 3



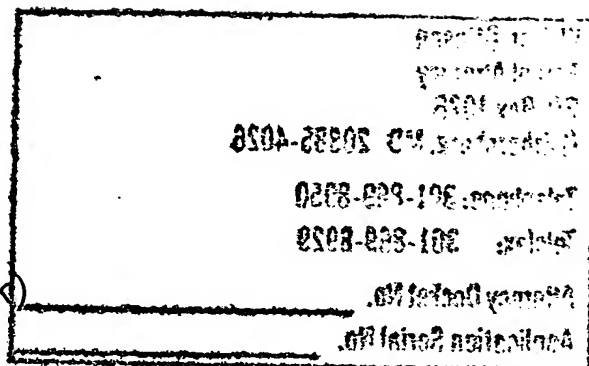


Fig. 4a (Stand der Technik)

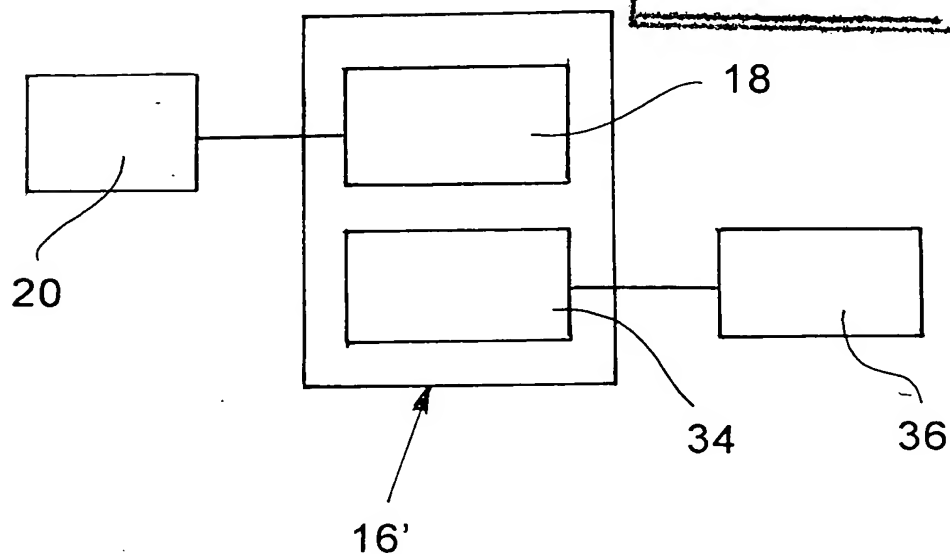


Fig. 4b

